

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цветных металлов и материаловедения

Кафедра металлургии цветных металлов

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Н.В. Белоусова

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 20 ____ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

_____ 22.03.02 Металлургия

код и наименование направления

«Схемы очистки отходящих газов алюминиевого производства»

тема

Руководитель _____

подпись, дата

канд. техн. наук, доцент

должность, ученая степень

Н.В. Марченко

инициалы, фамилия

Выпускник _____

подпись, дата

А.Н. Воробьев

инициалы, фамилия

Красноярск 2018

Продолжение титульного листа ВКР по теме «Схемы очистки отходящих газов
алюминиевого производства»

Консультанты по разделам:

_____	_____	_____
наименование раздела	подпись, дата	инициалы, фамилия
_____	_____	_____
наименование раздела	подпись, дата	инициалы, фамилия
_____	_____	_____
наименование раздела	подпись, дата	инициалы, фамилия
_____	_____	_____
наименование раздела	подпись, дата	инициалы, фамилия
_____	_____	_____
наименование раздела	подпись, дата	инициалы, фамилия

Нормоконтролер

_____	_____
подпись, дата	инициалы, фамилия

Введение

Алюминий - химический элемент III группы Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Вследствие высокой химической активности алюминий в природе может находиться только в связанном виде. По содержанию в земной коре он занимает первое место среди металлов - 8,13 % и третье место после кислорода и кремния. По данным академика А.Е. Ферсмана, насчитывается более 250 минералов алюминия, которые преимущественно сосредоточены вблизи поверхности земли, и более 40 % из них относятся к алюмосиликатам [1].

Единственным промышленным способом производства алюминия является электролиз оксида алюминия Al_2O_3 (глинозема) в расплаве криолита $3NaF \cdot AlF_3$. Производство алюминия связано с высоким расходом электроэнергии и сырья – глинозема, фторидов, электродных коксов, пека и др. При процессе электролиза происходит негативное влияние на окружающую среду, которое сопровождается выделениями и выбросами в атмосферу фторидов, диоксида серы, канцерогенных соединений, пыли и ряда других соединений. Количество выделяющихся веществ может зависеть от ряда факторов – типа, конструкции и мощности электролизеров, технологического режима электролиза, качества и состава сырья, а также мощности завода в целом и материалов, используемых для футеровки и анодов [2].

Специфика производства алюминия в России заключается в том, что в эксплуатации находится два типа электролизеров – с самообжигающимися анодами и с обожженными анодами ОА, причем более доминирующим является производство алюминия в электролизерах с самообжигающимися анодами (электролизеры Содерберга). Одним из недостатков электролизеров Содерберга является то, что при обжиге анодов в атмосферу попадает значительное количество вредных для здоровья углеводородов, смол и газов. Кроме того система газоочистки работает крайне неэффективно из-за конструктивных особенностей этих электролизеров.

Электролизёры с обожженными анодами практически лишены этих недостатков, и на этом типе электролизеров возможно повышение мощности путём увеличения числа анодов и расширения геометрических размеров ванн. Электролизёр ОА более приспособлен для механизации и автоматизации технологических операций, а сбор и очистка анодных газов производятся с большей эффективностью (до 98,5 %), в газах нет смолистых веществ и углеводородов. В настоящее время все вновь строящиеся алюминиевые заводы оснащаются электролизёрами ОА на силу тока 275–350 кА.

Несмотря на высокие показатели систем газоочистки для электролизеров ОА, реальная степень очистки при разгерметизации во время технологических операций и пусковой период составляет 50–75 %, при этом не учитываются фоновые выбросы, поступающие через аэрационные фонари производственных корпусов.

Следовательно, для того, чтобы действительно повысить экологическую безопасность алюминиевых производств, необходимо разрабатывать эффективные технологии по извлечению из отводимых газов фторида водорода в макси-

мально возможной степени и также снизить выбросы во время обслуживания электролизеров.